



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Brobygning mellem bygningskonstruktør-uddannelsen og kandidat i Ledelse og Informatik i Byggeriet

Forman, Marianne; Gottlieb, Stefan

Publication date:
2019

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):
Forman, M., & Gottlieb, S. (2019). *Brobygning mellem bygningskonstruktør-uddannelsen og kandidat i Ledelse og Informatik i Byggeriet*. Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

SBI 2019:03

Brobygning mellem
bygningskonstruktør-uddannelsen
og kandidat i Ledelse og Informatik i
Byggeriet





BROBYGNING MELLEM BYGNINGSKONSTRUKTØR- UDDANNELSEN OG KANDIDAT I LEDELSE OG INFORMATIK I BYGGERIET

Marianne Forman
Stefan Christoffer Gottlieb

SBi 2019:03
Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet København
2019

TITEL	Brobygning mellem bygningskonstruktør-uddannelsen og kandidat i Ledelse og Informatik i Byggeriet
SERIETITEL	SBi 2019:03
UDGIVELSEÅR	2019
UDGIVET DIGITALT	April 2019
FORFATTER	Marianne Forman og Stefan Christoffer Gottlieb
SPROG	Dansk
SIDETAL	46
LITTERATURHENVISNINGER	Side 46
EMNEORD	Digitalisering, ledelse
ISBN	978-87-563-1923-2
OMSLAGSILLUSTRATION	Jøgen True
UDGIVER	Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), Aalborg Universitet A.C. Meyers Vænge 15, 2450 København SV E-post sbi@sbi.aau.dk www.sbi.dk

Der gøres opmærksom på, at denne publikation er omfattet af ophavsretsloven.

INDHOLD

FORORD	4
1 INTRODUKTION	6
1.1 Formål	6
1.2 Fremgangsmåde	7
1.3 Læsevejledning	7
2 GRUNDLAG: VIDENSKABSTEORI	10
2.1 Fagets videnskabsteori	10
2.2 Overvejelser vedrørende nyt filosofikum og brobygningsforløb	12
3 TENDENSER I BYGGERIET OG BROBYGNINGSFORLØB	14
4 METODE OG UDVIKLING	18
4.1 Workshopforløb	18
5 BROBYGNINGSPROJEKT	22
5.1 Overvejelser vedr. tilrettelæggelse af forløb i forhold til institutionelle rammer	22
5.2 Overvejelser vedrørende tilrettelæggelse ift. didaktiske målsætninger	25
5.3 Analyse og anbefalinger til indholdselementer i et brobygningsforløb	25
6 NYE INDHOLDSELEMENTER	32
6.1 Bygningskonstruktøruddannelsen	32
6.2 Ledelse og Informatik i Byggeriet	37
6.3 Afprøvning og evaluering	40
7 KONKLUSION	44
7.1 Fremadrettede initiativer	44
8 LITTERATUR	46

FORORD

For bygningskonstruktører, som ønsker at videreuddanne sig på kandidatniveau, er det erfaringen, at der ofte er problemer med at bringe analytiske kompetencer, som tidligere har været knyttet til en bestemt materiel kontekst og professionspraksis, over til abstrakte problemstillinger, der kan gøres til genstand for selvstændig problemløsning i rapporter og opgaver. Der er derfor behov for at designe et forløb, der kan reducere det interfaceproblem, som eksisterer ved overgangen imellem professionsbacheloren og kandidatoverbygningen.

Denne rapport beskriver udviklingen af grundlaget for et brobygningsforløb med det formål at opbygge kompetencer hos studerende på bygningskonstruktøruddannelserne, der ønsker at videreuddanne sig på kandidatniveau, og som sætter den studerende i stand til at tilgå kendte problemfelter i byggeriet med en kritisk analytisk vinkel, der kan pege på nye løsninger såvel som imod nye problemer.

Det konkrete fokus er på overgangen mellem kandidatuddannelsen i Ledelse og Informatik i Byggeriet ved Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet, og bygningskonstruktøruddannelse ved UCL Erhvervsakademi og Professionshøjskole Lillebælt.

Arbejdet med har været muliggjort via en bevilling fra Forsknings- og Undervisningsministeriet i 2018 i forlængelse af overvejelser om mulighederne for efter- og videreuddannelse for bygningskonstruktører.

Vi vil gerne takke alle medvirkende undervisere fra UCL Erhvervsakademi og Professionshøjskole Lillebælt og Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet, som har deltaget i projektet.

Det er vores håb, at rapporten kan blive det første trin i en proces frem imod at styrke relationerne mellem universiteterne og professionshøjskolerne og grundlaget for fremtidige cand.tech.-uddannelser.

Forskningschef Ruut Peuhkuri
Forskningsafdelingen for Byggeteknik og Proces

The background of the entire page is decorated with a pattern of thin, dark blue wavy lines that flow from the top and bottom edges towards the center, creating a sense of movement and depth.

1

INTRODUKTION

1 INTRODUKTION

For bygningskonstruktører, som ønsker at videreuddanne sig på kandidatniveau, er det erfaringen, at der ofte er problemer med at bringe analytiske kompetencer, som tidligere har været knyttet til en bestemt materiel kontekst og professionspraksis, over til abstrakte problemstillinger, der kan gøres til genstand for selvstændig problemløsning i rapporter og opgaver.

Der er derfor behov for at designe et forløb, der kan reducere det interface-problem, som eksisterer ved overgangen imellem professionsbacheloren og kandidatoverbygningen, og som kan kvalificere de studerendes forståelse for, hvad analytiske kompetencer kan bibringe dem fagligt.

1.1 Formål

Formålet med brobygningsforløbet er at opbygge kompetencer hos studerende på bygningskonstruktøruddannelserne, der ønsker at videreuddanne sig på kandidatniveau. Fokus er på, at udvikle kompetencer, som sætter den studerende i stand til at tilgå kendte problemfelter i byggeriet med en kritisk analytisk vinkel, der kan pege på nye løsninger såvel som imod nye problemer.

Dette formål skriver sig ind i forhold til AAUs læringsmodel, Aalborg-modellen for problem-baseret læring (PBL). PBL modellen har til formål at give de studerende mulighed for at:

- tilegne sig viden og færdigheder selvstændigt og på et højt fagligt niveau
- arbejde analytisk, tværfagligt, problem- og resultatorienteret
- samarbejde med erhvervslivet om løsning af autentiske faglige problemer

I pilotprojektet har fokus været på overgangen fra bygningskonstruktøruddannelserne til AAUs kandidatuddannelse i Ledelse og Informatik i Byggeriet, hvor det særligt har vist sig vanskeligt for studerende at arbejde analytisk og problemorienteret i en samfundsmæssig kontekst, hvor tværfaglighed og kontekstualisering af tekniske problemstillinger og løsninger er centralt.

Indsigt i videnskabelige metoder og videnskabsteori er relevante både i forhold til at bibringe de studerende formelle kompetencer svarende til læringsmålene på såvel professionsbachelorniveauet og kandidatniveauet i Kvalifikationsrammen for Livslang Læring, men også for at imødekomme nye samfundsmæssige krav og betingelser.

Som brobygningsmodel er valgt en model, hvor de ønskede kompetencer oparbejdes som et integreret element i undervisningen på tværs af de to uddannelser. Dette gør det muligt at implementere en generel almendannende dimension i konstruktøruddannelsen for alle studerende, og samtidigt sikre en smidigere overgang for de specifikke studerende, der ønsker at læse videre på kandidatniveau.

I rapporten redegøres for, hvordan et uddannelsesforløb kan tilrettelægges, der giver de studerende videnskabsteoretiske kompetencer, som kan lette overgangen til en kandidatoverbygning og hvordan fagmiljøerne hver for sig og sammen kan møde både byggeriets krav og uddannelsespolitiske krav.

Analysen er gennemført med udgangspunkt i de to nævnte uddannelser, men det vurderes at tilgangen til brobygningsproblemer mellem professionsbacheloruddannelser og universiteter og det anvendte analytiske perspektiv kan inspirere lignende brobygningsprojekter på tværs af professionsbacheloruddannelser og universiteter.

1.2 Fremgangsmåde

Bygningskonstruktøruddannelsen og kandidatuddannelsen Ledelse og Informatik i Byggeriet relaterer sig til hinanden på flere måder, som er relevante at inddrage i en brobygningsanalyse mellem de to uddannelser for at undgå at introducere en løsning som baserer sig på en forsimplet problemforståelse frem for den komplekse sammenhæng problemet er en del af. For at kunne belyse brobygningsproblemet er derfor valgt et systemisk perspektiv, hvor brobygningsbehov og mulige initiativer analyseres i et uddannelses- og sektorpolitisk (byggeriet) perspektiv.

For at inddrage denne komplekse sammenhæng, som et brobygningsforløb indskriver sig i, som grundlag for tilrettelæggelse af et uddannelsesforløb, er der gennemført en række aktiviteter mellem uddannelserne, lavet dokumentanalyser af regelgrundlag, herunder studieordninger, litteraturgennemgang af de seneste tendenser inden for videnskabsteori samt trukket på uddannelsernes fagkendskab til byggeriet.

1.3 Læsevejledning

De følgende to kapitler har til formål at perspektivere brobygningsforløbet. Først introduceres i kapitel 2 til et uddannelsesperspektiv, hvor fokus er på nye tendenser inden for videnskabsteori og ideen om et nyt filosofikum. Derefter introduceres i kapitel 3 til et sektorperspektiv, hvor fokus er på nye tendenser i byggeriet og betydningen for nye typer af kompetencekrav til uddannelserne, således at uddannelserne modsvarer sektorens behov. I kapitel 4 redegøres for de aktiviteter der har været gennemført i forbindelse med brobygningsprojektet. I kapitel 5 redegøres for brobygningsprojektets analyse og anbefalinger til et brobygningsforløb og i kapitel 6 skitseres nye indholdselementer, som sammen udgør forslaget til et nyt brobygningsforløb, som kan afprøves. Kapitel 6 afsluttes med forslag til opfølgning og evaluering. Kapitel 7 er konklusionen og beskrivelse af fremadrettede initiativer som kan støtte en videre udvikling og forankring af det forslåede brobygningsforløb.

GRUNDLAG: VIDENSKABSTEORI

2 GRUNDLAG: VIDENSKABSTEORI

I december 2017 nedsatte daværende uddannelses- og forskningsminister Søren Pind en inspirationsgruppe om nyt filosofikum på universiteterne. Gruppen fik til opgave at undersøge, hvordan et nyt filosofikum kan indføres på de danske universiteter. Gruppens arbejde resulterede i en inspirationsrapport (Uddannelses- og Forskningsministeriet, 2018) med anbefalinger til, hvordan danske universitetsstuderende kan forberedes til fremtidens udfordringer med et solidt fundament af dannelse.

Rapporten konkluderer, at et nyt filosofikum har en klar eksistensberettigelse på universiteterne. Videre fremgår det, at formålet med et nyt filosofikum er at udvikle den universitetsstuderende som fagperson, menneske og borger ved at fremme nysgerrighed, kritisk tænkning og dømmekraft (Uddannelses- og Forskningsministeriet, 2018: 5). Dette skal blandt andet indfris ved, at de studerende skal trænes i at være nysgerrige, udvikle dømmekraft og forholde sig kritisk og sagligt til et problem. De skal samtidigt kunne sætte sig ind i andres synspunkter og overveje, hvilke fordele og ulemper der kommer med forandringer.

Samtidig skal nyt filosofikum indoptage og nytænke det nuværende studieelement 'Fagets videnskabsteori' der blev introduceret i 2000, som et led i genindførelsen af filosofikum i en fornyet form (Danmarks Evalueringsinstitut, 2018).

2.1 Fagets videnskabsteori

Fagets videnskabsteori indgår i dag som et konstituerende fagelement på bacheloruddannelserne, og altså også bygningskonstruktøruddannelsen. Som led i arbejdet i inspirationsgruppen om nyt filosofikum har Danmarks Evalueringsinstitut, EVA, foretaget en kortlægning af implementering af Fagets videnskabsteori med den hensigt at anskueliggøre, hvordan forskellige fag, hovedområder og institutioner har grebet opgaven med at implementere Fagets videnskabsteori an.

Kortlægningen, der er foretaget for 39 bachelorudbud, peger på, at der er stor variation i, hvordan implementeringen af fagelementet er grebet an, både hvad angår det faglige indhold og den måde Fagets videnskabsteori er integreret i den samlede uddannelse. EVAs kortlægning identificerer følgende fire tilgange til implementeringen:

- Grundlæggende implementering
- Implementering med redskabsorienteret toning
- Implementering med bredere almindannende toning
- Implementering med begge toninger

Grundlæggende implementering omfatter en implementering i form af læringsmål, der fokuserer på at kvalificere de studerendes faglige specialisering ved at se den i et større, alment perspektiv. Implementering med en redskabsorienteret toning gør også dette, men omfatter tillige supplerende læringsmål, der fokuserer på at give de studerende redskaber til deres akademiske eller professionelle virke. Implementering med bredere almindannende toning supplerer den grundlæggende implementering med læringsmål, der fokuserer på at give de

studerende en et bredere fundament af almen dannelse. Slutteligt har nogle uddannelser foretaget en grundlæggende implementering, der tillige omfatter både en supplerende redskabsorientering og en supplerende almen dannelse (Danmarks Evalueringsinstitut, 2018: 5). EVA fandt videre at de to førstnævnte tilgange dominerede implementeringstilgangen (26 % hhv. 54 % af de kortlagte udbud).

I tilgift til tilgangen til implementeringen er det kortlagt, hvorvidt læringsmålene relateret til Fagets videnskabsteori optræder alene eller i kombination med læringsmål for andre studieelementer (Danmarks Evalueringsinstitut, 2018: 11), dvs. om Fagets videnskabsteori er implementeret som et selvstændigt studieelement eller et integreret studieelement, hvor øvrige kurser eller projektarbejde rummer læringsmål, der vedrører Fagets videnskabsteori. Kortlægningen viser her en næste ligelig fordeling (51 % hhv. 49 %) af uddannelser, hvor Fagets videnskabsteori er implementeret som et integreret hhv. selvstændigt studieelement.

Kortlægningen viser også, at implementeringen af Fagets videnskabsteori typisk styres lokalt, dvs. i studienævnets regi, at kursusansvarlige som oftest har tydelige kompetencer i Fagets videnskabsteori, og at Fagets videnskabsteori udgør typisk højst 10 ECTS-point. De 13 udbud i kortlægningen, som tilbyder mere end 10 ECTS point, anvender alle en integreret implementering.

2.1.1 anbefalinger vedr. implementering

Samlet set peger EVAs kortlægning på, at Fagets videnskabsteori typisk er implementeret med en redskabsorienteret toning, enten som et integreret eller selvstændigt studieelement på mindre end 10 ECTS point, under lokal styring, hvor undervisere har tydelige kompetencer på området.

I forhold hertil, anbefaler inspirationsgruppen om nyt filosofikum at omfanget af det nye studieelement udgør 15 ECTS point, at der kommer et tydeligere fokus på bred akademisk dannelse i modsætning til den grundlæggende og redskabsorienterede implementering og at nyt filosofikum skal indgå som et integreret studieelement.

Inspirationsgruppen peger endvidere på, at indholdet af dette studieelement opbygges om seks konkrete indholdselementer:

1. Indføring i videnskaberne
2. Videnskaben i verden
3. Fagets videnskabsteori
4. Teknologiforståelse
5. Etik
6. Akademiske redskaber

I summarisk form fokuserer disse indholdselementer på at:

1. introducere de studerende til de store videnskabelige traditioner, herunder en refleksion over metoder, genstandsfelter, m.m. inden for disse områder. Dette skal lægge grundlaget for interdisciplinær forståelse og samarbejde.
2. drøfte videnskabens og universiteternes rolle i samfundet og rollen som akademiker.
3. formidle særlige videnskabsteoretiske udfordringer og grundpræmisser inden for faget i relation til andre fagtraditioner.
4. introducere til teknologiens udvikling og vekselvirkning med samfundet, herunder at styrke de studerende evne til at vurdere teknologiens virkning for den enkelte og for fællesskabet.

5. træne de studerendes stillingtagen til værdimæssige spørgsmål ved at introducere til udfordringer og normative aspekter, der er særegne for det enkelte fag.
6. træne de studerende i akademisk læsning samt evnen til at formulere sig præcist og nuanceret på et højt fagligt niveau.

Videre anbefales det, at studieelementet skal implementeres i alle bacheloruddannelser efter det første studieår, hvilket giver de studerende mulighed for først at tilegne sig en faglighed inden for eget fagområde (Uddannelses- og Forskningsministeriet, 2018: 7).

2.2 Overvejelser vedrørende nyt filosofikum og brobygningsforløb

I nærværende projekt har vi anvendt disse anbefalinger vedr. nyt filosofikum som grundlag for udviklingen af brobygningsforløb mellem bygningskonstruktøruddannelsen på UCL Erhvervs-akademi og Professionshøjskole og AAUs kandidatuddannelse i Ledelse og Informatik i Byggeriet. Dette er gjort med udgangspunkt i de særegne forhold der karakteriserer de to uddannelser, og de muligheder der er for at strukturere et forløb, der skal forankres organisatorisk og institutionelt på to institutioner og i to studieordninger.

Projektet tager således det udgangspunkt, at det ikke for nærværende er opportunt eller muligt at etablere et brobygningsforløb som en selvstændig studieaktivitet som supplerer inden start på kandidatuddannelsen. Dette er både studieforlængende og potentielt omkostningstungt for de studerende, og vurderes at kunne udgøre en barriere for studerende, der ønsker at læse videre.

I stedet for har vi, som redegjort for i kapitel 5, valgt en model, hvor de ønskede kompetencer oparbejdes som et integreret element i undervisningen på de to uddannelser. Dette gør det muligt at implementere en generel almindende dimension i konstruktøruddannelsen for alle studerende, og samtidigt sikre en smidigere overgang for de specifikke studerende, der ønsker at læse videre på kandidatniveau.

TENDENSER I BYGGERIET OG BROBYGNINGS- FORLØB

3 TENDENSER I BYGGERIET OG BROBYGNINGSFORLØB

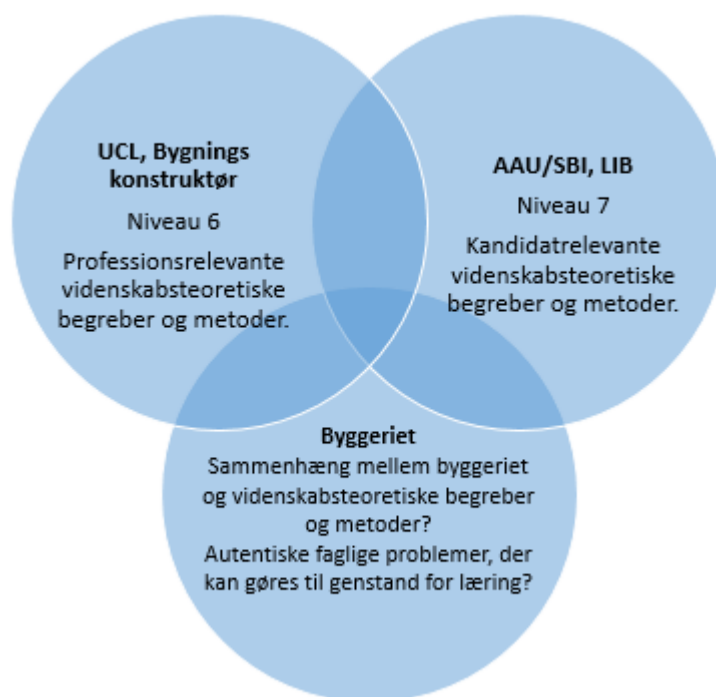
I nærværende projekt har vi anvendt byggeperspektivet til at beskrive den faglige tilknytning der karakteriserer de to uddannelser og derved de særlige videnskabsteoretiske problemstillinger denne faglige tilknytning adresserer.

Den danske Kvalifikationsramme for Livslang Læring er en samlet, systematisk og niveau-delt oversigt over offentligt godkendte grader og uddannelsesbeviser fra folkeskoleniveau til universitetsniveau samt inden for voksen- og efteruddannelsesområdet. Bygningskonstruktøruddannelsen er indplaceret på niveau 6 og kandidatuddannelsen Ledelse og Informatik i Byggeriet er indplaceret på niveau 7, hvilket betyder, at fra et uddannelsesperspektiv er det læringsudbytte, som uddannelserne skal give i form af viden, færdigheder og kompetencer beskrevet og fremgår af niveaubeskrivelserne i kvalifikationsrammen. Samtidig indikerer relationen mellem niveau 6 og 7 en forventning om progression i læringsudbyttet mellem bygningskonstruktøruddannelsen og kandidatuddannelsen. Begge uddannelser har byggeriet som genstandsfelt og er derfor tæt koblet til byggeriets udfordringer og udviklingsmuligheder. I relation til nærværende problemstilling kan progressionen beskrives som en bevægelse fra at løse praksisproblemer i byggeriet til at medvirke i at løse byggeriets problemer ved at skabe forandringer i byggeriet. Samfundet ændrer sig og som reaktion ses nye tendenser inden for forståelsen af videnskabsteori og hvilken rolle videnskabsteori skal spille i uddannelsessystemet og som del af færdige bachelorer og kandidaters profiler, når de efter endt studier træder ud i arbejdslivet. Seneste initiativ er f.eks. inspirationsgruppens forslag til et nyt Filosofikum (Uddannelses- og Forskningsministeriet: 2018).

Figur 1 (næste side) viser sammenhængen mellem byggeriet, bygningskonstruktøruddannelsen og kandidatuddannelsen i Ledelse og Informatik i Byggeriet. Det kan være vanskeligt at sige noget om, hvad et brobygningsforløb skal indeholde ved alene at kikke på delmængden mellem uddannelserne. Som grundlag for udviklingen af et brobygningsforløb er derfor valgt at inddrage samspillet som vist i figur 1. På denne måde bliver det muligt at inddrage overvejelser om hvilke behov der er i de tre cirkler og på hvilken måde disse behov adresserer videnskabsteoretiske temaer. Samtidig kan dette udgangspunkt bruges som grundlag for overvejelser over progression i videnskabsteori og metode mellem de to uddannelser.

Byggesektoren er kendetegnet ved at være kompleks med mange forskellige professioner og fag som skal samarbejde og samtidig opstår nye specialiseringer hele tiden for at imødekomme nye typer af behov. Fælles for begge uddannelser er, at de har bevæget sig fra at have byggeprojektet som genstandsfelt og de aktiviteter, processer og aktører som er involveret i byggeprojektet til hele byggeriets cyklus som genstandsfelt forstået som både byggeprojekt og drift/brug af bygningerne med de nye typer af aktiviteter, processer og aktører, som er involveret i hele byggeriets cyklus. Denne udvikling ses af både uddannelsesaktiviteter i de respektive uddannelser og de arbejdsområder som professionsbachelorer og kandidater varetager efter endt uddannelse. Begge uddannelser er endvidere tæt koblet til byggeriets problemstillinger og betingelser, herunder byggeriets løbende omstilling til nye politiske dagsordener som klima, bæredygtighed, indeklima osv. men også til nye tendenser som øget specialisering, der øger behovet for nye måder at koordinere aktører og aktiviteter, nye

kontraktformer, nye samarbejdsformer og ikke mindst nye teknologier som digitalisering og automatisering.



FIGUR 1. Sammenhænge mellem uddannelser og byggeriet

Alle ovennævnte forhold adresserer en række videnskabsteoretiske problemstillinger, som er relevante for bygningskonstruktøruddannelsen og kandidatuddannelsen i Ledelse og Informatik i Byggeriet at sikre er indarbejdet i uddannelsernes studieplaner. Projektet forsøger således som grundlag for udviklingen af et brobygningsforløb at afdække, hvad der er professionsrelevante videnskabsteoretiske begreber og metoder for bygningskonstruktører og på hvilke måder de kan gøres relevante for bygningskonstruktørstuderende. Der sættes i denne sammenhæng særlig fokus på, hvordan autentiske faglige problemer kan gøres til genstand for videnskabelig behandling og tilhørende kritisk granskning i bygningskonstruktøruddannelsen, og samtidig tilfredsstiller både erhvervslivets behov og kravene til akademisk læring. Tilsvarende afdækkes særlige fagspecifikke videnskabsteoretiske elementer i kandidatuddannelsen i Ledelse og Informatik i Byggeriet og de særlige uddannelsestiltag der kan iværksættes som del af et brobygningsforløb.

METODE OG UDVIKLING

4 METODE OG UDVIKLING

Projektet er gennemført i perioden 1. september 2018 til 31. januar 2019 i samarbejde mellem Statens Byggeforskningsinstitut og UCL Erhvervsakademi og Professionshøjskole. Projektet har primært omfattet aktiviteter vedrørende tilrettelæggelse af uddannelsesforløb og udvikling af fagligt indhold, sekundært overvejelser, men ikke gennemførelse af aktiviteter, vedr. afprøvning af forløb og evaluering af resultater.

4.1 Workshopforløb

Projektet har været tilrettelagt som et udviklingsprojekt, hvor arbejdet er udført på tre workshops, UCLs pædagogiske dag og et afsluttende Skype-møde, som redegjort nedefor. Drøftelserne på disse workshops har dannet grundlag for den endelige afrapportering.

De enkelte workshops har haft hvert deres temaer og fokusområder, der er blevet drøftet og efterbearbejdet, som grundlag for videre udvikling på efterfølgende workshops for på den måde at sikre progression i udviklingsarbejdet.

TABEL 1. Workshop 1: UCL og SBI

Dato	31. oktober 2018
Deltagere	UCL: Hanne Ludvigsen, Henrik Kryger Madsen SBI, AAU: Stefan Gottlieb og Marianne Forman
Formål	1. Afdækning af behov hos UCL og SBI 2. Handlemuligheder 3. Forslag til progression i videnskabsteori og metoder

Første workshop havde til formål at afdække de grundlæggende behov og handlemuligheder på AAU hhv. UCL med henblik på at vurdere fundamentet for brobygningen på de to institutioner, herunder hvilke formelle muligheder der eksisterer for at indpasse et forløb på UCL hhv. AAU.

TABEL 2. Workshop 2: SBI

Dato	30. november 2018
Deltagere	Underviserne på kandidatuddannelsen Ledelse og Informatik i Byggeriet: Kim Haugbølle, Stefan Gottlieb, Peter Vogelius, Nils Lykke Sørensen, Jan Fuglsig Lambrecht og Marianne Forman
Formål	1. Erfaringer fra uddannelsen: undervisernes oplevede problemer 2. Studenterfeedback fra undervisningen relateret til videnskabsteori og brobygning mellem uddannelserne 3. Handlemuligheder for brobygning og tiltag på kandidatuddannelsen Ledelse og Informatik i Byggeriet

Anden workshop var en intern SBI workshop med deltagelse af de faste undervisere på kandidatuddannelsen Ledelse og Informatik i Byggeriet. Workshoppen fokuserede på underviserens erfaringer og oplevede problemer i forhold til at udfolde uddannelsen særegne faglighed i relation til de studerendes kompetencer. Videre var fokus på at undersøge udviklingen af didaktiske principper og metoder til at sikre de studerendes opfyldelse af uddannelsens læringsmål.

TABEL 3. Workshop 3: UCL og SBI

Dato	19.december 2018
Deltagere	UCL: Hanne Ludvigsen, Henrik Kryger Madsen SBI, AAU: Stefan Gottlieb og Marianne Forman
Formål	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udformning af brobygningsforløb med hensyn til indhold, undervisningsformer og ønskede læringsmål 2. Plan for afprøvning 3. Evalueringssetup 4. Rammer for udvikling af casemateriale

Tredje workshop fokuserede på de konkrete muligheder for at udforme et brobygningsforløb med hensyn til indhold, undervisningsformer og ønskede læringsmål. En principmodel for strukturering af forløbet blev fastlagt, ligesom det blev besluttet, at SBI skulle deltage på førstkommende pædagogiske dag på UCL.

TABEL 4. Pædagogisk dag: UCL med deltagelse af SBI

Dato	22. januar 2019
Deltagere	UCL: 27 undervisere, Henrik Kryger Madsen, Gorm Max Guldmann. SBI, AAU: Kim Haugbølle, Nils Lykke Sørensen og Marianne Forman
Formål	Oplæg og diskussion af temaer relateret til brobygningsprojektet: <ol style="list-style-type: none"> 1. Videnskabsteori og uddannelseskontekst: progression mellem uddannelserne 2. Teknologiforståelse: brug og perspektiv 3. Problemforståelse og uddannelseskontekst: problemformulering relateret til byggeledelse versus udviklingsledelse

På UCLs årlige pædagogiske dag medvirkede SBI i diskussionerne om temaer relateret til brobygningsprojektet, herunder hvordan progression mellem uddannelserne kan sikres. Drøftelserne var endvidere centrale for at validere den valgte principmodel for brobygningsforløbet som redegøres for efterfølgende.

TABEL 5. Skype-møde: UCL og SBI

Dato	7. februar 2019
Deltagere	UCL: Henrik Kryger Madsen SBI, AAU: Marianne Forman og Stefan Gottlieb
Formål	1. Færdiggøre læringsmål for brobygningsforløb

Som afslutning på udviklingsarbejdet afholdtes et Skype-møde mellem UCL og SBI, hvor de tentative læringsmål for brobygningsforløbet blev udarbejdet, og den endelige model for implementering valgt.



5

BROBYGNINGS- PROJEKT

5 BROBYGNINGSPROJEKT

Et uddannelsesforløb skal tilrettelægges under hensyntagen til bygningskonstruktør- og kandidatuddannelsernes institutionelle rammer, samt de didaktiske målsætninger, der ønskes tilgodeset.

5.1 Overvejelser vedr. tilrettelæggelse af forløb i forhold til institutionelle rammer

Tilrettelæggelsen af et brobygningsforløb indeholder overvejelser og valg vedr. hvordan undervisningsforløbet kan struktureres i forhold til de institutionelle rammer, som uddannelsesforløbet skal implementeres inden for. Dette omfatter bl.a.:

- Hvor forløbet gennemføres
- Over hvor lang tid forløbet gennemføres
- Om forløbet er formelt kompetencegivende (ECTS udløsende)
- Hvordan forløbet kan koordineres med den eksisterende undervisning

5.1.1 Bygningskonstruktøruddannelsen

Bygningskonstruktøruddannelsen er en 3½ årig professionsbacheloruddannelse, der giver et praktisk og teoretisk kendskab til den tekniske og administrative del af byggeprocessen.

Uddannelsen indeholder obligatoriske uddannelseselementer, praktikophold, valgfrie elementer og et afsluttende bachelorprojekt. De obligatoriske elementer er jf. BEK nr. 80 af 28/10/2019 tilrettelagt inden for følgende emneområder som illustreret i figur 2 på næste side.

Inden for det almene emneområde, indeholder bygningskonstruktøruddannelsen allerede et videnskabsteoretisk element, dette med et mål om, at studerende skal have viden om "videnskabsteori af relevans for professionen, herunder dets betydning for personlig og faglig udvikling." Også i forbindelse med bachelorprojektet er det et læringsmål, at de studerende skal have viden om "professionsrelevante videnskabsteoretiske begreber og metoder" på et grundlæggende niveau, men ikke færdigheder eller kompetencer til at overføre eller anvende videnskabsteoretiske metoder i andre sammenhænge.

Professionsbachelor i bygningskonstruktion

Uddannelsens navn: Bygningskonstruktør, professionsbachelor i bygningskonstruktion (Bachelor in Architectural Technology and Construction Management).

Betegnelse: Uddannelsen giver den uddannede ret til at anvende betegnelsen Professionsbachelor i bygningskonstruktion (Bachelor of Architectural Technology and Construction Management).

Formål og erhvervssigte: Formålet med uddannelsen er at kvalificere den uddannede til selvstændigt at kunne planlægge, lede og varetage teknisk og administrativt arbejde inden for projektering og udførelse af bygge- og anlægsopgaver.

Normering: Uddannelsen er normeret til 210 ECTS-point, der omfatter:

- 1) Uddannelseselementer med et samlet omfang på 160 ECTS-point, der tilrettelægges inden for uddannelsens faglige områder.
- 2) Praktik med et samlet omfang på 30 ECTS-point.
- 3) Bachelorprojekt på 20 ECTS-point.

Fagområder: Uddannelseselementerne tilrettelægges inden for følgende fagområder, der samlet set omfatter 160 ECTS-point, og som er indbyrdes vægtet i forholdet 3:5:11:13.

- 1) Organisation og virksomhedsforståelse: Fagområdet indeholder entreprenørskab, selskabs- og organisationsformer, samt etablering og drift af virksomhed i relation til bygge- og anlægsområdet. Projekt- og procesledelse af rådgiverprojekter, samt byggeledelse af bygge- og anlægsprojekter indgår også i fagområdet. Desuden indeholder fagområdet retlige regler inden for byggeri og anlæg, samt virksomheds- og byggeøkonomi.
- 2) Kommunikation og samarbejde: Fagområdet indeholder kommunikation og formidling inden for bygge- og anlægsbranchen. Der fokuseres på ansvar for kommunikation i relation til kunder, samarbejdspartnere og brugere. Desuden indeholder fagområdet organisering af samarbejdet mellem forskellige aktører i en byggesag samt skriftlig og mundtlig udtryksfærdighed på engelsk.
- 3) Produktion: Fagområdet indeholder planlægning og kvalitetssikring af produktion og udførelse, samt økonomisk styring af bygge- og anlægsopgaver, herunder kendskab til materialegenskaber og -produktion. Desuden indeholder fagområdet brugen af digitale systemer og metoder til optimering af informationsflow.
- 4) Projektering: Fagområdet indeholder projektering og projekteringsledelse, innovationsmetoder, samt tværfaglige samarbejdsformer inden for digital projektering af bygge- og anlægsprojekter. Fagområdet fokuserer derudover på udførelse og kvalitetssikring af projektmateriale, dokumenthåndtering og -udveksling fra planlægningsfasen til endelige drift og vedligehold af byggerier og anlæg. Derudover indeholder fagområdet afsætning, opmåling og registrering, samt brug af instrumenter og teknologier, som anvendes inden for landmåling.

Nationale og lokale uddannelseselementer: Uddannelseselementerne tilrettelægges som

- 1) Nationale fagelementer med et samlet omfang på 115 ECTS-point, der er fælles for uddannelsens studerende og fastsættes i den nationale del af studieordningen.
- 2) Lokale fagelementer med et samlet omfang på 45 ECTS-point, der tilrettelægges under hensyntagen til lokale og regionale behov og fastsættes i institutionsdelen af studieordningen. De lokale fagelementer skal omfatte valgfag i et omfang, der mindst svarer til 5 ECTS-point.

FIGUR 2. Uddannelsesoversigt for bygningskonstruktøruddannelsen jf. BEK nr 80 af 28/01/2019 (Gældende)

5.1.2 Ledelse og Informatik i Byggeriet

Ledelse og Informatik i Byggeriet er en kandidatuddannelse på Aalborg Universitet, der hører under Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet. Kandidatuddannelsen giver ret til betegnelsen cand.tech. (candidatus/candidata technologiae) i ledelse og informatik i byggeriet. Den engelske betegnelse: Master of Science (MSc) in Technology (Construction Management and Informatics). Kandidatuddannelsen er en 2-årig forskningsbaseret heltidsuddannelse og den er normeret til 120 ECTS. Uddannelsen giver de studerende kompetencer

til at løse ledelsesopgaver med fokus på informations- og kommunikationsteknologiens rolle og værdi i organisationer og virksomheder.

Uddannelsen er modulopbygget og tilrettelagt med sammenhæng mellem kursusmoduler med faglig/disciplinært tematiseret undervisning og projektmoduler rettet på problemorienteret læring med vejledning. Uddannelsen afsluttes med et kandidatspeciale. Uddannelsen er derfor sammensat af obligatoriske uddannelseselementer, men hvor der er en valgfrihed indbygget i semesterprojekterne og kandidatspecialet gennem anvendelse af PBL.

De obligatoriske elementer er ifølge Studieordning for kandidatuddannelsen cand.tech. i ledelse og informatik i byggeriet, Aalborg Universitet (Februar 2017, Version 2) tilrettelagt inden for følgende områder, hvor de studerende skal have:

1. forskningsbaseret viden om byggeprocesser (design, projektering, planlægning, koordinering, udførelse, drift) samt viden om teorier og metoder til studiet heraf. Dette indebærer viden om relationer mellem teknologisk udvikling og byggeriets organisering, regulering og institutionalisering, samt viden om udviklingen af byggeriets produkter og forretningsprocesser.
2. kendskab til international socioteknisk forskning i relationer mellem byggeriets aktører igennem byggeprocessen, med henblik på at kunne vurdere hvordan forskelle i vidensgrundlag, meningsdannelse og interesser påvirker teknologianvendelse og effektivitet i den samlede byggeproces.
3. forskningsbaseret viden om problemstillinger forbundet med byggeriets digitalisering, herunder distribution af data og information mellem byggeriets parter, implementering af informatiksystemer, om parternes beslutningsovervejelser, strategier og relationer, samt viden om forskelle i byggeorganisationernes anvendelse af kommunikationsteknologier.

Videnskabsteori er et integreret element i alle uddannelsens uddannelseselementer, dette med det mål at de studerende skal have kendskab til videnskabsteori og videnskabelig metode i design og udførelse af en videnskabelig analyse, samt betydningen af disse for indsamling og tolkning af empiriske data. Endvidere skal de studerende kunne sætte videnskabsteori såvel som domæneteorier i relation til den undersøgte problemstilling.

I uddannelsen fremstår videnskabsteorien som et integreret element, der dog også til et vist omfang behandles implicit i de studerende projektarbejde, uden at være gjort til genstand for selvstændig behandling. Endvidere er fokus primært på sektor- og uddannelsesinterne problemstillinger (jf. figur 1), medens uddannelsen ikke eksplicit tager stilling til snitfladen mellem bygningskonstruktør- og LIB-uddannelsen.

5.1.3 Model for gennemførelse

I forløbet er det valgt at arbejde med et brobygningsforløb som et integreret element på de to uddannelser, og altså ikke som et selvstændigt ECTS-pointgivende forløb. Dette er en model, der sikrer, at der ikke er institutionelle barrierer mod gennemførelsen. Endvidere er det vægtet, at forløbet gennemføres spredt over flere semestre på begge uddannelser for at sikre, at videnskabsteorien kobles til de studerendes eksisterende praksisser og gøres nærværende i relation til denne. Der redegøres for modellen i afsnittet om nye indholdselementer.

5.2 Overvejelser vedrørende tilrettelæggelse ift. didaktiske målsætninger

Indledningsvist har vi redegjort for at vi har valgt en model, hvor de ønskede kompetencer oparbejdes som et integreret element i undervisningen på de to uddannelser.

De didaktiske principper på AAU er baseret på problembaseret læring (PBL). Principperne er kendetegnet ved at problemet er i centrum for den studerendes læringsproces. Problemet kan være et praktisk eller teoretisk problem. Det centrale er at problemet har en relevans uden for den akademiske verden og at det har en karakter, der gør det muligt at løse/undersøge problemet gennem anvendelse af en eller flere videnskabelig tilgange.

Projektformen er den organisatoriske ramme for problembaserede læring. Samarbejdet i projektet mellem de studerende er den drivende kraft i problembaseret projektarbejde. Det problembaserede projektarbejde i gruppen skal være eksemplarisk i den forstand, at det skal give de studerende viden og færdigheder om projektarbejdsformen, der kan anvendes i lignende arbejdsprocesser uden for universitetet. De studerende er ansvarlige for egen læring. Dette skal forstås på den måde, at de studerende selv i høj grad vælger de emner de arbejder med dog således, at de ligger inden for de målsætninger, der er opstillet for uddannelsen eller det pågældende semester.

I forlængelse af PBL som didaktisk princip har vi valgt en tilgang til implementering af fagets videnskabsteori i brobygningsforløbet, der vægter implementering med en redskabsorienteret toning.

Der kan skelnes mellem om fagets videnskabsteori implementeres som selvstændigt element eller som integreret i andre studieelementer. Da erfaringer fra gennemførelse af videnskabsteoretisk undervisning på ingeniør- og teknisk/naturligvidenskabelige uddannelser viser, at de studerende har svært ved at se relevansen og nytten af undervisningen, hvis denne bliver for teoretisk eller ikke sættes i forhold til konkrete arbejdsituationer, der hører faget til har vi valgt at fokusere på muligheder for at implementere fagets videnskabsteori i andre studieelementer. Det betyder at de uddannelseselementer, der er udvalgt på de to uddannelser, er eksisterende uddannelseselementer, hvor de nye brobyggende læringsmål integreres med eksisterende læringsmål.

Dette tilgang er endvidere velgenet, da bygningskonstruktøruddannelsernes pensum er meget omfattende, idet de studerende skal kunne indgå i en bred vifte af professionsrettede arbejdsfunktioner, hvilket gør det vanskeligt at lægge yderligere selvstændige videnskabsteoretiske uddannelseselementer ind, uden at andre nødvendige uddannelseselementer fjernes. På kandidatuddannelserne eksisterer et tilsvarende problem, idet helt nye selvstændige uddannelseselementer kun vanskeligt kan integreres inden for rammerne af et 2-årigt forløb.

5.3 Analyse og anbefalinger til indholdselementer i et brobygningsforløb

I dette afsnit sammenstilles resultaterne af analysen med udgangspunkt i, hvad behovene er i byggeriet, bygningskonstruktøruddannelsen og på LIB, hvilken progression i videnskabsteori

ori, der kan etableres, og konkretisering af læringsmål. De gennemførte aktiviteter i brobygningsprojektet har på forskellige måder bidraget til kortlægningen af sammenhænge mellem uddannelserne, videnskabsteori og byggeriet.

I tabellen nedenfor redegøres for hvordan de to uddannelser relaterer sig til nye filosofikum elementer, da denne tilgang både giver et overblik over uddannelserne hver for sig og samtidig gør det muligt at identificere gab mellem uddannelserne, muligheder for progression og opstille læringsmål. Efter den skematiske fremstilling uddybes de enkelte elementer hver for sig med henblik på at detaljere indholdselementer i brobygningsforløbet.

TABEL 6. Nye filosofikumelementer i uddannelserne

Indholdselementer i nyt filosofikum	Bygningskonstruktør	Kandidat i Ledelse og Informatik
Indføring i videnskaberne Der lægges op til en refleksion over metoder, videnbegreber og genstandsfelter inden for de forskellige videnskabelige traditioner som fundament for interdisciplinær forståelse og samarbejde.	Teknisk/naturvidenskabelig Humaniora (kommunikation) Arkitektur	Teknisk/naturvidenskabelig Samfundsvidenskabelig (socio-teknisk videnskabelighed)
Videnskab i verden Videnskabens og universiteternes rolle i samfundet og rollen som bachelor og akademiker. Ydmyghed over for de spørgsmål vi forsøger at besvare med videnskab.	Hvordan kan branchens effektivitet øges? Profession under forandring. Hvad er /forstår vi ved retfærdighed, mening, værdi, demokrati?	Hvilke samfundsmæssige udfordringer skal byggeriet medvirke til at løse – og hvordan? Ny profession under etablering Hvad er /forstår vi ved retfærdighed, mening, værdi, demokrati?
Fagets videnskabsteori og historie Hensigten er at give indsigt i fagets videnskabelige grundpræmisser og tegne relationerne til de andre fagtraditioner	Tværfaglighed Arbejdsopgaver som genstandsfelt. Praksisbaseret viden, som er bundet til byggesektorens særlige organisation, kommunikation og samarbejde, produktion og projektering.	Tværfaglighed Byggeriet og informatik som genstandsfelt. Faglig og professionel viden som typisk har en stor erfaringskomponent, og som er bundet til byggesektorens særlige organisation og kultur
Teknologiforståelse Hensigten er at styrke evnen til at vurdere og diskutere, hvilken virkning teknologi har for den enkelte og for fællesskabet.	Erfaringsbaseret teknologiforståelse.	Socio- teknisk forståelse (konstituerende uddannelseselement)
Etik Hensigten er at træne stillingtagen til værdimæssige spørgsmål generelt.	Spørgsmål relateret til koordinering i byggeriet	Spørgsmål relateret til ledelse og informatik i byggeriet.
Akademiske redskaber Der skal indgå en fagterminologi og introduceres til logik og argumentation.	Byggefaglig terminologi Ledelsesterminologi	Informationsfaglig terminologi Praksis- og forandringsledelsesterminologi

5.3.1 Indføring i videnskaberne

Af tabellen fremgår at begge uddannelser er tværfaglige og trækker på flere videnskabelige traditioner. Begge uddannelser trækker på teknisk/naturvidenskab. Bygningskonstruktører trækker på teknisk/naturvidenskab, når de f.eks. arbejder med granskning af projektmateriale, byggeledelse, modelopbygning m.m., hvor centrale forudsætninger er viden, færdigheder og kompetencer inden for materialeegenskaber, konstruktionsprincipper, teknisk tegning (geometri) osv. Kandidater i Ledelse og Informatik i Byggeriet trækker både på de forudsætninger, de studerende har med fra bygningskonstruktøruddannelsen, men tilføjes yderligere

viden, færdigheder og kompetencer inden for strukturerede analyse, klassifikationsteori osv. som anvendes, når de f.eks. arbejder med kravspecifikationer til digitale systemer og implementering af nye teknologier.

Af tabellen fremgår det endvidere, at de bygningskonstruktørstuderende trækker på en humanistisk fagtradition, mens den samfundsvidenskabelige tradition er ny for de studerende, når de begynder på Ledelse og Informatik i Byggeriet, hvorfor der er behov for en særlig opmærksomhed på at beskrive forskellen mellem humaniora og samfundsvidenskab for de studerende ved overgangen fra bygningskonstruktøruddannelsen til LIB.

Tværfaglighed kan ofte have det problem at det ikke er tydeligt for de studerende, hvornår de trække på de forskellige videnskabelige traditioner og der kan derfor ligge en øvelse i at synligøre for de studerende, hvilke videnskabelige traditioner deres uddannelser bygger på og en bevidsthed om, hvornår de trækker på de respektive videnskabelige traditioner.

Boks 1

Anbefalingen til brobygningsforløbet er i højere grad at synliggøre de forskellige videnskabelige traditioner uddannelserne bygger på. Samtidig vil det være vigtigt ved overgangen til kandidatuddannelsen at eksplicite forskellen mellem humaniora og samfundsvidenskab.

5.3.2 Videnskab i verden

Videnskab i verden handler om videnskabens rolle i samfundet, og om rollen som bygningskonstruktør og kandidat i ledelse og informatik i byggeriet i forhold til en skiftende samfundsmæssig kontekst. Byggeriet er under forandring, hvilket påvirker både uddannelser og byggepraksis.

Bygningskonstruktører har traditionelt haft en relativ stabil funktion som byggeledere på byggepladser, projekteringsmedarbejdere på tegnestuer osv. Disse betegnelserne eksisterer stadig, men indholdet har ændret sig, hvorfor bygningskonstruktørens funktion, ansvar og viden er sat under pres. Nye studerende kan derfor ikke længere nødvendigvis etablere en identitet som bygningskonstruktør alene gennem praksisbaseret læring, hvilket ellers har været et centralt uddannelseselement i forbindelse med praktikken.

Et centralt aspekt ved bygningskonstruktørers identitet afspejler en praksis, der er meget teknisk og kommunikativ, og hvor det kommunikative er sat ind i en særlig orden med fokus på målgrupper, form og indhold. Dette ses både af de funktioner bygningskonstruktører almindeligvis varetager, men det er også en erfaring fra kandidatuddannelsen, at dette er en stærk kompetence og identitetsmarkør hos de studerende. Spørgsmålet er imidlertid hvad der sker, når målgrupper, form og indhold ændres som følge af samfundsmæssige ændringer. Der kan derfor være behov for at understøtte de studerende i at skabe sig en ny rolle gennem refleksion over praksis for at støtte dette aspekt, når omgivelserne ændrer sig.

Kandidatuddannelsen Ledelse og Informatik i Byggeriet er en relativ ny uddannelse, og den tiltænkte rolle som kandidaterne skal udfylde i byggeriet udspringer af den forandring som byggeriet er del af med øget fokus på digitalisering og automatisering m.m. I forbindelse med uddannelsen er der derfor gjort en indsats for at følge tidligere studerende og at bruge tidligere studerende som rollemønstre for nye studerende for på den måde at etablere mulige identitetsmarkører for de studerende under studiet.

Videnskab i verden handler om den rolle bygningskonstruktøren som fagperson spiller i forhold til at selv at forme eller ændre den praksis, denne er en del af. Her spiller en refleksion over professionens faglige identitet en central rolle. I takt med at samfundet og byggesektoren bliver stadig mere kompleks, fragmenteret og specialiseret, opstår nye muligheder for at udfylde centrale funktioner og behov, som ellers bliver marginaliseret eller udgrænset.

Boks 2

Det anbefales, at styrke udviklingen af de studerendes viden om egen identitet og faglige ståsted, idet dette er vigtigt i forhold til at svare på etiske spørgsmål, træne stillingtagen til værdimæssige spørgsmål og tage stilling til, hvordan praksis kan udvikles til ikke bare at tilgodese snævre instrumentelle interesser.

5.3.3 Fagets videnskabsteori og historie

Byggeriet er komplekst med mange forskellige professioner og fag og samtidig kommer flere nye specialiseringer til. Den øgede kompleksitet og specialisering i byggeriet betyder at bygningskonstruktører fra at have kompetencer til at kommunikere med kendte målgrupper i den traditionelle byggeproces skal have kompetencer til at kommunikere med flere og nye typer af målgrupper. Dette kan øge behovet for at kunne skelne mellem egen videnskabstradition og nye målgruppers videnskabstradition for ikke at skabe misforståelser.

Tværfaglighed kan betyde, at der kan være en risiko for at blande videnskabsteori fra forskellige videnskabelige traditioner i praksis. Dette er et vigtigt aspekt, da blanding af videnskabsteori kan medføre at sociale koncepter som samarbejdskoncepter, planlægningskoncepter, KS-systemer osv. tillægges samme betydning som f.eks. materialeegenskaber, konstruktionsprincipper osv. som trækker på en naturvidenskabelig tradition – eksempler som alle er aspekter, som indgår i uddannelsen til bygningskonstruktør.

Bygningskonstruktører er uddannet til at anvende planlægningsmetoder, kvalitetssystemer og digitale værktøjer, hvor særligt Revit har været fremtrædende i de senere år. Erfaringer fra LIB-studiet viser, at der oftest er en tiltro til systemerne og centrale forklaringer, når systemerne ikke virker efter hensigten, er, at det ikke er systemerne/teknologierne der er noget galt med, men manglende kompetencer hos de andre faggrupper. Modstand mod koncepter forklares derfor oftest med, at aktørerne enten er gamle eller ikke forandringsparate. Erfaringen fra LIB er, at de studerende derfor aktivt skal udfordres på deres eksisterende forestillinger for at bryde med de "selvfølgeligheder", der ellers kan være en barriere for at de kan bygge videre på deres erfaringer fra bygningskonstruktøruddannelsen.

Der har længe været en lige fordeling mellem håndværkere og studenter i optaget til bygningskonstruktøruddannelsen, men fordelingen er ændret, således at der i dag er langt flere studenter end håndværkere. Erfaringen fra LIB er, at bygningskonstruktører med en håndværksbaggrund har en stor fordel ved at have erfaringer med byggeriets materialitet og transformation af materialer. Denne erfaring karakteriseres ofte som tavs viden, hvilket er beskrevet i mange studier af håndværksfaget. For undervisningen betyder det, at der ligger et anderledes og væsentligt potentiale i den tavse viden, som når den aktiveres kan berige både den enkeltes læringsudbytte og samtidig bidrage til læringsrummet. For undervisningen betyder det, at der skal indgå processer, der understøtter en italesættelse af den håndværksmæssige viden, således at de studerende kan trække på disse erfaringer m.m.

Erfaringer fra LIB er, at når de studerende får knækket koden til deres håndværksviden, kan den materielle forståelse anvendes som en ressource, der kan hjælpe dem til at forstå og stille spørgsmål ved de mere abstrakte begreber og teorier og samtidig bidrage til læringsmiljøet med konkrete oversættelser mellem teori og praksis.

Boks 3

Anbefalingen til brobygningsforløbet er som nævnt under punktet Indføring i videnskaberne at synliggøre videnskabstraditioner i uddannelserne, da det tyder på at der er behov for bygningskonstruktører, der kritisk kan vurdere viden, forstår deres egen faglighed i forhold til andres fagligheder og forstår at den virkelighed de repræsenterer ikke nødvendigvis deles af andre aktører, som udgangspunkt for dialog. Samtidig er der behov for en forståelse af hvornår deres praksis trækker på teknisk/naturvidenskab og hvornår det i højere grad er humaniora. Samarbejde med andre faggrupper sker ofte i samspil med projektmateriale, hvor projektmaterialet gøres til genstand for granskning, planlægning, byggeledelse osv. hvorfor den tekniske/naturvidenskabelige tradition er vigtig at synliggøre for de studerende, særligt når flere kommer med en gymnasial baggrund med manglende praksiskendskab. Samtidig er det vigtigt at de ved hvilke aspekter af deres praksis, som er baseret på humaniora for på den måde at styrke deres kritiske blik på anvendte koncepter og dermed de dilemmaer, der kan opstå i praksis.

5.3.4 Teknologiforståelse

Bygningskonstruktøruddannelsen kan stå med en udfordring i forhold til digitale teknologier i byggeriet. I Den nye BEK nr. 80 af 28/1/2019 (gældende) er indskrevet forventninger til bygningskonstruktørers brug af digitale teknologier, som afspejler de tendenser der er beskrevet under sammenhænge mellem byggesektoren og uddannelserne, hvor det fremhæves at digitale teknologier udvikles og implementes i byggeriet og binder byggesektoren sammen på nye måder.

Denne udvikling stiller spørgsmålstejn ved om den traditionelle praksisorienterede tilgang til digitale teknologier i bygningskonstruktøruddannelsen er realistisk (der er mange nye teknologier) og tilstrækkelig. Fra at kunne anvende digitale teknologier som typisk er blevet anvendt i byggeriet som fx Revit er det i dag nødvendigt at kunne vælge mellem mange nye informationsteknologier og at kunne forstå hvad de tilfører byggeriet. Samtidig forventes det at det er brug af digitale teknologier inden for flere forskellige områder i relation til projektering og produktion hvor de skal bidrage til optimering af informationsflow.

Tilsyneladende er der flere strategier i spil på forskellige uddannelsessteder, hvor der uddannes bygningskonstruktører fra strategier der fastholder en praksistilgang, hvor de studerende vil blive præsenteret for en række udvalgte teknologier, der vurderes som de nye relevante teknologier i byggeriet fra droner til VR, mens andre lægger vægt på at det er nødvendigt at forstå de digitale teknologier som dataindsamlingsmetoder, hvor data kan bearbejdes og fremstilles som forskellige repræsentationer, der kan indgå i de forskellige projekterings og produktionssammenhænge m.m. Det er stadig et nyt område og derfor er det vanskeligt at vurdere betydningen af strategierne.

I begge strategier er indlejret en forståelse af, at teknologiforståelse er et nyt vigtigt aspekt, men hvad teknologiforståelse er, defineres på forskellige måder. På LIB er teknologiforståelse i modsætning til bygningskonstruktøruddannelsen et konstituerende uddannelsesele-

ment i uddannelsen, hvor sammenspillet mellem teknologiudviklingen og samfundsudviklingen i særdeleshed byggesektoren er det teoretiske udgangspunktet for de studerendes tilgang til byggeriet og digitale teknologier.

Boks 4

I forbindelse med brobygning kan teknologiforståelse derfor være et videnskabsteoretisk aspekt, der kan sættes ind overfor og som med fordel kan inddrages som læringsmål i bygningskonstruktøruddannelsen.

5.3.5 Etik

Etiske spørgsmål som kan være relevante for begge uddannelser kan være relateret til lovgivning, brugere og datasikkerhed. Dette er ikke en endelig liste, men blot eksempler. Byggeri skal overholde lovgivning inden for området og samtidig er byggeri genstand for politiske tiltag i forbindelse med f.eks. energi, klima, bæredygtighed osv. I bygningsreglementet (BR18) er brugere indskrevet ved at det skal sikres at byggeriet tilgodeser relevante brugere. I forbindelse med byggeri vil der være mange steder, hvor der sker forhandlinger og prioriteringer og i den sammenhæng kan etiske overvejelser f.eks. handle om hvilke områder tilgodeses, hvilke brugere er med i processen (bliver hørt) og hvilke brugere ekskluderes fra processen. I forbindelse med anvendelse af digitale teknologier m.m. opstår nye typer af etiske spørgsmål som datasikkerhed, kontrolaspekter osv.

Boks 5

I forbindelse med brobygning kan det være relevant at skærpe opmærksomheden mod de etiske dilemmaer, som kan opstå i forbindelse med professionspraksis og kandidatpraksis, for at skærpe opmærksomheden mod betydningen af de valg der foretages og gøre dem til genstand for etisk refleksion.

5.3.6 Akademiske redskaber

Af BEK nr. 80 af 28/01/2019 fremgår at engelsk styrkes på bygningskonstruktøruddannelsen ved at de studerende skal læse tekster på engelsk. Dette tiltag vil lette overgangen til LIB, da de studerende på LIB (og andre kandidatuddannelser) bliver præsenteret for pensum på engelsk. Erfaringen fra LIB er, at der er stor forskel på de studerendes engelskkundskaber og derved deres problemer ved at læse engelske tekster, men også at de lærer det.

Det kan være vanskeligt at forudse, hvordan fagterminologien i de to uddannelser udvikler sig i forlængelse af den beskrevne udvikling i de foregående afsnit. Netop derfor kan der være behov for en særlig opmærksomhed, da fagterminologi er med til at samle en profession inden for et fagfællesskab. Denne opmærksomhed kan også være med til at synliggøre hvis væsentlige aspekter af fagligheden er ved at forsvinde, og derved en kritisk refleksion over betydningen for faget og byggeriet.

Boks 6

Det anbefales, at begge uddannelser har mere fokus på at undersøge, hvad der sker med fagterminologien inden for eget fag og på tværs af fagene. Det kan anbefales at de studerende introduceres til logik og argumentation, men også diskursanalyse i en redskabsmæssig forstand til at forstå udviklingen inden for eget fag.

NYE INDHOLDS- ELEMENTER

6 NYE INDHOLDSELEMENTER

På baggrund af den foregående analyse præsenteres i dette afsnit konkrete indholdselementer i brobygningsforløbet.

6.1 Bygningskonstruktøruddannelsen

Bygningskonstruktøruddannelsen består af 7. semestre, der indholdsmæssigt er struktureret som vist nedenfor.

Boligbyggeri (30 ECTS)	
Byggeri op til 2½ etage (30 ECTS)	
Erhverv og præfabrikation (25 ECTS)	Valgfrit element (5 ECTS)
Etagebyggeri > 3 etager (20 ECTS)	Valgfrit element (10 ECTS)
Renovering (20 ECTS)	Valgfrit element (10 ECTS)
Parktik (30 ECTS)	
Bachelorprojekt (20 ECTS)	Valgfrit element (10 ECTS)

FIGUR 3. Bygningskonstruktøruddannelsens struktur

Brobygningsforløbet vil sætte ind med understøttende aktiviteter i forhold til de studerendes praktikforløb på 6. semester og det afsluttende 7. semester. Dette fokus er valgt af to hensyn. For det første at sikre, at de studerende i videst mulige omfang får mulighed for at reflektere over deres egen professionspraksis som den folder sig ud i mødet mellem den uddannelsesmæssige kontekst og de autentiske byggefaglige problemer (jf. afsnittet om Brobygning mellem uddannelser i et byggeperspektiv), som de studerende stifter bekendtskab med i deres praktikforløb og i arbejdet med bachelorprojektet. For det andet vil en indsats over to fulde semestre sikre, at de studerende drager nytte af refleksionerne: fra praktikforløb til bachelorprojekt, og fra bachelorprojekt til videre kandidatuddannelse eller arbejdsliv.

6.1.1 Praktikforløb på 6. semester

Praktikken er placeret på bygningskonstruktøruddannelsens 6. semester og varer hele semestret svarende til 30 ECTS point. Bekendtgørelse om tekniske og merkantile erhvervsakademiuddannelser og professionsbacheloruddannelser (BEK nr 80 af 28/01/2019) beskriver, at formålet med praktikken er, at den studerende skal arbejde med fagligt relevante problemstillinger og opnå kendskab til relevante erhvervsfunktioner. Uddannelsesinstitutionens rolle i er denne forbindelse at sikre, at der er en klar sammenhæng mellem den teoretiske undervisning og praktikken med udgangspunkt i den studerendes mål for praktikken.

Som et led i praktikforløbet skal der opstilles konkrete og individuelle læringsmål for praktiken. Målene for læringsudbyttet fastsættes i samarbejde mellem den studerende, praktikvirksomheden og opgavevejlederen (institutionen) som redegjort for i Undervisningsministeriets håndbog om praktik i erhvervsakademi- og professionsbacheloruddannelser (Undervisningsministeriet, 2010) og illustreret nedenfor:



FIGUR 4. Fælles målformulering (Undervisningsministeriet, 2010: 28).

Ud over de generelle læringsmål i studieordningen arbejdes der på UCL med at opstille individuelle læringsmål, der tager afsæt i den enkelte studerendes interesser og de arbejdsopgaver, som denne kommer til at arbejde med i praktikvirksomheden.

UCLs praktikmanual beskriver hvordan sådanne læringsmål kan se ud gennem flere eksempler, herunder:

- projektere i 3D
- arbejde med objektorienteret projektering
- arbejde systematisk med analyser og valg af materialer og konstruktioner
- arbejde med projektweb
- foretage fagtilsyn
- foretage tilstandsregistrering og –vurdering af bygninger
- udfører projektgranskning og kvalitetskontrol på projekter
- afholde et byggemøde

Endvidere anføres det i praktikmanualen, at disse læringsmål danner grundlag for den studerendes refleksion, der bl.a. skal evalueres ved fremlæggelse og bedømmelse af en afsluttende praktikrapport.

Ulempen ved disse læringsmål er, at det kan være vanskeligt for den studerende at gøre disse til genstand for systematisk refleksion i et videnskabsteoretisk perspektiv, der også indeholder overvejelser vedr. generel akademisk dannelse og fagets professionspraksis.

Det foreslås derfor, at læringsmålene for praktikforløbet udarbejdes mere eksplicit med udgangspunkt i Undervisningsministeriets skabelon 5: Opstilling af konkrete og individuelle læringsmål, der illustrerer en metodik til at gøre læringsmålene konkrete og målbare ved at udfolde hvert enkelt mål i forhold til følgende tre niveauer:

1. HVAD er målet, hvad er det, den studerende gerne vil vide noget om, vil lære samt udvikle?
2. HVORFOR vil den studerende lære eller udvikle netop dét. Det vil sige en begrundelse for læringsmålene. Begrundelsen kan indeholde såvel en personlig som en faglig begrundelse.
3. HVORDAN vil den studerende opnå sine mål, dvs. hvilke metoder vil den studerende anvende for at tilegne sig viden samt udvikle færdigheder og kompetencer?

Her vil de læringsmål, som UCLs praktikmanual beskriver være at betragte som metoder (HVORDAN), som hjælper den studerende til at opnå sine mål. På denne baggrund vil det være institutionens opgave at bistå de studerende med at formulere en videnskabsteoretisk funderet begrundelse (HVORFOR) og mål (HVAD) for praktikforløbet, der kan gøres til genstand for både refleksion og evaluering.

Specifikt er der behov for, at fokusere på, hvordan den studerende kommer til at reflektere over praksis og erhvervets anvendelse af teori og metode i forhold til de uddannelsesaktiviteter, der foregår i regi af uddannelsesinstitutionen, og de indholdselementer i et nyt filosofikum, der ønskes implementeret i uddannelsen.

Det foreslås derfor, at de samlede læringsmål skal lægge op til refleksion over:

- Metoder, videnbegreber og teorier i relation til arbejdspraksis i praktikvirksomheden.
- Genstandsfelter inden for, og relationer mellem, de forskellige videnskabelige traditioner som konstruktøruddannelsen trækker på.
- Hvilken virkning teknologi, eller de metoder, de studerende er med de at anvende eller implementere i praktikforløbet har for den enkelte og for fællesskabet.
- Vurdere potentielle negative eller problematiske forhold ved de løsninger eller projekter de arbejder med.

Konkret vil dette kunne implementeres form af i en guideline, der retter sig dels mod uddannelsesinstitutionens undervisere og opgavevejledere samt den studerende. Guidelinen vil for hvert indholdselement beskrive generiske spørgsmål, som undervisere og studerende kan tage udgangspunkt i til formulering af læringsmål, samt fungere som en rettesnor for de studerendes refleksioner under praktikforløbet.

Guidelinen vil dermed repræsentere en redskabsorienteret implementering af fagets videnskabsteori, der også indeholder en vejledning til den studerende i, hvordan den obligatoriske logbog, som praktikanten skal føre over praktikopholdet kan struktureres og skrives, så den studerende formår at reflektere over opgaver og læringsmål til brug for udarbejdelse af praktikrapporten.

Til støtte herfor foreslås det, at den studerende som forberedelse til praktikforløbet introduceres til feltarbejde, etnografi og diskursanalyse, så de er vidende om det videnskabsteoretiske og metodiske grundlag for deres egen refleksion i praktikforløbet. Denne introduktion kan påbegyndes allerede i 5. semester i forbindelse med planlægningen af praktikken.

Midtvejs i praktikforløbet skal alle praktikanter til midtvejssamling på UCL med det formål at sikre, at den studerendes viden tilegnelse, erfaringsdannelse og læring på erhvervsakademiet og på praktikstedet er gensidigt supplerende. På midtvejsseminaret gives endvidere en generel orientering om 7. semester og om, hvordan de studerende kan bruge deres praksiserfaringer i forbindelse med den afsluttende opgaveskrivning. Det foreslås at styrke denne aktivitet ved at få de studerende til at forholde sig eksplicit til deres praksis og observationer fra praktikforløbet.

Praktikforløbet afsluttes med en rapport, som skal have et omfang på 5-10 sider, der tager udgangspunkt i den obligatoriske logbog, som den studerende fører over praktikindholdet.

Rapporten skal indeholde følgende:

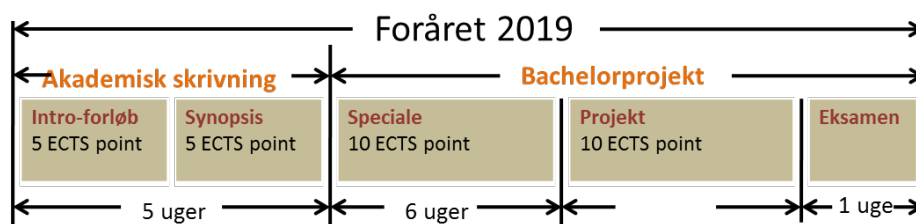
- Forside med navn, praktikvirksomhed, uddannelsesinstitution og praktikperiode.
- Forord med virksomhed underskrift.
- Indledning.
- Beskrivelse af virksomheden.
- Beskrivelse af den studerende opgaver og funktioner i praktiktiden.
- Generelle refleksioner i henhold til semesterbeskrivelsen, samt refleksioner over opnåede læringsmål.
- Konklusion.

I tilgift skal der afholdes en præsentation. Ved den mundtlige fremlæggelse afsættes 20 minutter til hver studerende, heraf 10 minutter til den studerendes fremlæggelse. Fremlæggelsen kan tage udgangspunkt i praktikrapporten, og skal indeholde erfaringer fra praktikopholdet og refleksioner over arbejdsopgaver og læring. For at styrke de studerendes indfrielse af læringsmålene jf. uddannelsens bekendtgørelse/studieordning, anbefales, at præsentationen tager udgangspunkt i en fremlæggelse af 2-3 konkrete situationer/episoder fra praktikforløbet, der har givet den studerende mulighed for at reflektere over egen praksis i forhold til semesterbeskrivelse/opnåede læringsmål. Den efterfølgende spørgetid bør herefter bruges til at diskutere de øvrige dele af praktikrapporten.

6.1.2 Bachelorprojekt på 7. semester

I tilgift til at udgøre et selvstændigt uddannelseselement, vil refleksioner af mere videnskabs-teoretisk karakter over praktikforløbet også kunne hjælpe den studerende til at identificerer dilemmaer, paradokser eller modsætningsforhold, der kan gøres til genstand for problematisering i forbindelse med bachelorprojektet, og således knytte an hertil.

UCL har pr. 1. januar 2019 etableret en ny ramme for gennemførelse af bachelorprojekt/afgangsprojekt, som i højere grad end tidligere skal sikre, at de studerende tilgodeser de akademiske krav til projektet. 7. semester udgør her 30 ETS point og består af følgende aktiviteter:



FIGUR 5. Ny ramme for 7. semester på UCL

Introduktionsforløbet omfatter bl.a. aktiviteter vedr. akademisk skrivning, problemformulering, metodeovervejelser, struktur og analyse samt skriveprocessen. Som led i introforløbet afholdes en workshop med det formål at udvikle nye vinkler på de studerendes emner, af-søge mulighederne for et gruppe samarbejde, og lade sig inspirere af hinanden.

Efter introduktionsforløbet udarbejder de studerende en synopsis på minimum 5 A4-sider med begrundelse og motivation for valg af emne, disposition og problemstilling, afklaring af teorier og metoder samt kildeanvisninger. Synopsen skal godkendes før bachelorprojektet påbegyndes. Herigennem sikres, at de studerende ikke påbegynder bachelorprojektet uforberedt. På UCL er specialdelen og projektdelen koblet til hinanden, således at specialdelen fremstår som en foranalyse til projektdelen.

I forhold til brobygningsprojektet vil fokus ligge på den første 5-ugers periode, hvor de studerende arbejder med problemformuleringen m.m. Ideen er at styrke denne periode, herunder de studerende arbejde med problemformuleringer, teoretiske perspektiver, m.m. således at de er bedre klædt på til at lave deres bachelorprojekt.

Introforløbets workshop, der er initieret af en eller flere vejledere, som også er tilstede, vil kunne anvendes til at arbejde mere dybdegående med især problemstillingen for projektet i relation til de studerendes forudgående praktikforløb.

I 2019 arbejdes med følgende program for introduktionsforløbet:

TABEL 7. Program for introduktionsforløb

Dato	Emne	Relation til indholdselement i Nyt filosofikum
23. januar	Introduktion Akademisk skrivning Problemformulering Metodeovervejelser	Indføring i videnskaberne
24. januar	Konference. Virksomhedsbesøg	Videnskab i verden
25. januar	Gennemgang af problemstillinger Workshop	Akademiske redskaber Indføring i videnskaberne
29. januar	Gennemgang af problemstillinger Sprog og skriveproces	Akademiske redskaber
1. februar	Innovation og kreativitet Trivsel og interessentanalyser	Etik
5. februar	Gennemgang af problemstillinger Kulturanalyse Interviews	Akademiske redskaber Etik
7. februar	Opsamling Synopsen	Akademiske redskaber

For at styrke de studerendes udbytte af workshoppen anbefales det, at lægge denne senere i forløbet (evt. som en selvstændig ½-dags aktivitet), hvor fokus ikke kun er på matche studerende i potentielle grupper, men i højere grad på at arbejde med at relatere de forskellige teorier og metoder, som de studerende introduceres til i forløbet, til deres udvalgte emner, og samtidigt bruge workshoppen til at få de studerende til at arbejde med at udlede mere generelle pointer og problemstillinger på tværs af deres respektive praktikforløb.

Endvidere er det formålstjenstligt at anvende introduktionsforløbet til også at introducere elementer vedr. teknologiforståelse og Fagets videnskabsteori i relation til andre fagtraditioner.

Konkret foreslås det, at undervisere fra LIB-uddannelsen deltager i denne workshop og introduktionsforløbet med indlæg herom med udgangspunkt i de projekter, som de studerende arbejder med på kandidatuddannelsen.

Endvidere vil undervisere fra LIB-uddannelsen også deltage på UCLs årlige pædagogiske dag med henblik på at understøtte ideen med en guideline på 6. semester i praktikken og dens sammenhæng til problemformulering i forbindelse med bachelorprojekt m.m. på 7 semester.

6.2 Ledelse og Informatik i Byggeriet

LIB-uddannelsen består af 4. semestre, der indholdsmæssigt er struktureret som vist nedenfor.

Organisation, information og arbejde (5 ECTS)	Byggeriets IKT (5 ECTS)	Byggeteknologi og byggepraksis (5 ECTS)	Informationsprocesser og arbejdsprocesser (15 ECTS)
Kommunikation og koordinering (5 ECTS)	Struktureret IKT-Analyse (5 ECTS)	Byggeriets forandringsprogrammer (5 ECTS)	Distribueret viden i byggeriet (15 ECTS)
Økonomi, strategi og forretning (5 ECTS)	Ledelse og facilitering af digitaliseret byggeri (5 ECTS)	Institutionel innovation og entreprenørskab (5 ECTS)	Innovation og forandring (15 ECTS)
Kandidatspeciale (30 ECTS)			

FIGUR 6. LIB-uddannelsens struktur

I tilgift hertil afholdes som en del af det problembaserede projektarbejde i 'Informationsprocesser og arbejdsprocesser' et introducerende forløb (miniprojekt), hvor de studerende introduceres til uddannelsen, PBL, m.m. Dette miniprojekt afholdes de første 2-3 uger i februar i forbindelse med uddannelsesstart.

På LIB-uddannelsen vil brobygningsforløbet sætte ind med mere systematiseret videnskabs- og metodelære gennem integration af nye indholdselementer i eksisterende aktiviteter henover de tre semestre, herunder:

- Omstrukturering af miniprojekt
- Fokus på projektrejskaber i semesterprojekterne
- Eksplicitering af videnskabs- og metoder i kurser
- Eksemplarisk semesteropgave: Innovationsprojekttopgave

6.2.1 Miniprojekt

I 2019 har miniprojektet taget form af et 2 ugers forløb med følgende program:

TABEL 8. Program for miniprojekt

Dato	Emne	Relation til indholdselement i Nyt filosofikum
4. februar	Introduktion Modeller og virkelighed	Teknologiforståelse
5. februar	Interview LIB og Læring Miniprojekt introduceres	Akademiske redskaber Indføring i videnskaberne Fagets videnskabsteori og historie
6. februar	Ekskursion	Videnskab i verden Etik
7. februar	Problemformulering Rapport: Genre og videnskabelighed	Indføring i videnskaberne Akademiske redskaber
8. februar	PBL Krav til miniprojekt	Akademiske redskaber
11. februar	Litteratur – Søgning og anvendelse	Akademiske redskaber
12. februar	Gruppearbejde med projekt	Indføring i videnskaberne
13. februar	Gruppearbejde med projekt	Indføring i videnskaberne
14. februar	Gruppearbejde med projekt	Indføring i videnskaberne
15. februar	Gruppearbejde med projekt Fremlæggelse af projekt	Indføring i videnskaberne Akademiske redskaber

Miniprojektet tager udgangspunkt i en grundlæggende teknologiforståelsesdriven hensigt om at styrke de studerende evne til at vurdere og diskutere, hvilken virkning teknologien har for den enkelte og for fællesskabet. Dette gøres ved at introducere de studerende for problemstillinger vedr. forholdet mellem 'model og virkelighed' med fokus på de forskellige repræsentationer af virkeligheden, som digitale modeller og teknologier producerer, og som de studerende møder i deres professionelle virke. Der er ydermere fokus på de præmisser, antagelser og effekter (positive og negative), som de forskellige modelbetragtninger medfører, herunder etiske udfordringer og konflikter mellem forskellige modelrepræsentationer.

I miniprojektet introduceres de studerende endvidere til forskellige akademiske redskaber og forskellige metoder, vidensbegreber og genstandsfelter inden for den sociotekniske videnskabelige traditioner som grundlag for interdisciplinær forståelse og samarbejde.

Miniprojektet har hidtil (jf. figur 1) haft et uddannelsesinternt fokus med inddragelse om autentiske faglige problemer for at illustrere sammenhængen mellem byggeriet og de videnskabsteoretiske begreber, der arbejdes med på uddannelsen. Der har i mindre grad været fokus på at etablere en eksplicit kobling til bygningskonstruktøruddannelsen.

Derfor vil der fremadrettet blive sat mere fokus på at sikre, at de studerende introduceres til sektorperspektiv, som LIB-uddannelsen, og det problemorienterede projektarbejde her, tager udgangspunkt i. Dette medfører et behov for en mere grundlæggende introduktion til de samfundsvidenskabelige og sociotekniske fagtraditioner som uddannelsen bygger på, og som adskiller LIB-uddannelsen fra bygningskonstruktøruddannelsen, der som tidligere redegjort for bygger på primært teknisk/naturvidenskab og humanistiske teorier.

6.2.2 Fokus på projektredskaber i semesterprojekterne

I semesterprojekterne på LIB vil denne reorientering også medvirke til styrke indholdselementer relateret til 'teknologiforståelse', 'videnskab i verden' og 'fagets videnskabsteori og historie' som fundament for tværfaglig forståelse og forståelse for teknologiers samfundsmæssige effekter. Dette er for nærværende implicit behandlet i uddannelsen, og et styrket fokus vil give de studerende større muligheder for kritisk refleksion jf. boks 3 i afsnit 5.

Semesterprojekterne er projektorganiseret og baseret på teamarbejde mellem flere studerende. LIB-studerende kan have forskellige uddannelsesbaggrunde. Flest er bygningskonstruktører, men derudover er der blandt de studerende diplomingeniører, arkitekter osv. hvilket vil variere mellem de forskellige årgange. Typiske problemstillinger relaterede til projektarbejde kan være forskelle i ambitioner, forskelle i personligheder, planlægningsaspekter osv. For at styrke læring om, og indsigt i, de forskellige filosofikumelementer kan det overvejes om refleksioner over gruppens faglige sammensætning kan anvendes mere eksplicit og samtidig understøtte de studerendes forståelse af, hvordan problemstillinger ofte udspringer af tilhørsforhold til bestemte videnskabstraditioner.

I særdeleshed skal der være øget fokus på understøttende redskaber i semesterprojektet i forhold til de studerendes arbejde med problemformuleringen. En mere nuanceret teknologiforståelse kræver således en forståelse for den samfunds- eller brugsmæssige kontekst for teknologien, og dermed en bredere samfundsvidenskabelig og socioteknisk indsigt. Som led heri skal de studerende også kunne vægte egen faglighed over for andres fagligheder for at kunne forstå den fortolkningsmæssige fleksibilitet, der eksisterer i forhold til teknologien.

6.2.3 Eksplicitering af videnskabsteori og metoder i kurser

Af figur 6 fremgår at LIB uddannelsen har 9 kurser fordelt på tre semestre. Undervisningen er forskningsbaseret, og de studerende bliver gennem kurserne introduceret til forskellige teoretiske perspektiver på og problemstillinger relateret til fagfeltet. Undervisningen er tilrettelagt efter PBL modellen, hvorfor der anvendes mange cases og opgaver, hvor de studerende typisk samtidig arbejder med aspekter, der er centrale for at kunne opfylde kursets læringsmål og træner praksisfærdigheder.

I forlængelse af brobygningsprojektet er det blevet synligt, at en måde at understøtte de studerendes overgang fra bygningskonstruktøruddannelsen til LIB kan være ved at guide de studerende i videnskabslandskabet ved i forbindelse med de enkelte kurser at være mere eksplicit om, hvilken videnskabstradition der trækkes på i det pågældende kursus og samtidig hjælpe dem med at opbygge et kort på tværs af kurserne over det videnskabslandskab, de bevæger sig gennem i løbet af hele uddannelsen. Dette kan samtidig styrke flere af de nye filosofikumelementer uden at ændre på læringsmålene i de enkelte kurser.

6.2.4 Eksemplarisk semesteropgave: Innovationsprojekt opgave

Slutteligt vil det problemorienterede projektarbejde også skulle skærpes på mindst to områder. For det første i forhold til at trække på de studerendes forudgående kompetencer, der er opnået på bygningskonstruktørstudiet. For det andet i forhold til at pege mere eksplicit på det sektorpolitiske perspektiv, som redegjort for i afsnit 3. Dette handler med andre ord om at styrke 'eksemplariteten' af projektarbejdet, med hvilket der menes "at læringsudbyttet fra det konkrete projektarbejde kan overføres til lignende situationer, den studerende vil møde i sit professionelle arbejde. Dette forudsætter en forståelse for problemets kontekst og for rækkevidden af gruppens konklusioner" (Aalborg Universitet, 2015).

Som eksempel herpå kan nævnes, at der som resultat af arbejdet i brobygningsforløbet i foråret 2019 er introduceret en innovationsprojekt opgave som semesterprojekt. Her er fokus på innovations- og forandringsprocesser i byggeriet herunder byggevirksomheders udfordringer, set i et samfundsmæssigt perspektiv. Opgaven i semesterprojektet vil være at udforme en projektansøgning og en bilagsrapport, hvori der redegøres for den anvendte litteratur og overvejelser, som er gjort i forbindelse med udformningen af projektansøgningen.

Projektansøgningen skal udformes med udgangspunkt i Innovationsfondens opslag til Grand Solutions 2019, hvor der skal udarbejde en fiktiv ansøgning med fokus på den innovative ide i ansøgningen og dens potentielle betydning. De relevante opslag er Grøn vækst og Nye teknologiske muligheder, hvor disse temaer skal relateres til byggeriets praksis.

Herigennem får de studerende både mulighed for at trække på deres praktiske erfaringer fra byggeriet og deres teknisk/naturvidenskabelige viden fra konstruktøruddannelsen, og sættes dette i relation til en samfundsmæssig kontekst med anvendelse af samfundsvidenskabelige begreber, teorier og metoder. Endvidere vil semesterprojektet pege frem mod en anvendelsesorienteret problemstilling, som de studerende vil kunne drage nytte af i deres fremtidige professionelle arbejde.

6.3 Afprøvning og evaluering

Det forslåede brobygningsforløb tager udgangspunkt i de to eksisterende uddannelser som et brobygningsforløb, der går på tværs af uddannelserne. Samtidig forslås det at integrere indholdselementerne i et brobygningsforløb i eksisterende studieelementer på de to uddannelser.

I de foregående afsnit er beskrevet de forskellige forslag til indholdselementer i et brobygningsforløb. Det samlede brobygningsforløb fremgår af tabel 9.

TABEL 9. Forslag til indholdselementer i et brobygningsforløb

Bygningskonstruktør	Iværksat	Kandidat i Ledelse og Informatik i Byggeriet	Iværksat
Praktikforløb på 6.semester	2019	Miniprojekt	2020
Bachelorprojekt på 7.semester	2019	Eksplicitering af videnskabsteori og metoder i kurser	2019
		Fokus på projektredskaber i semesterprojekterne	2019
		Eksemplarisk Semesteropgave: Innovationsprojekt opgave	2019

De 6 indholdselementer, der samlet set udgør brobygningsforløbet, er ved at blive initieret på de to uddannelser eller vil blive iværksat i løbet af 2019 og forår 2020, hvilket fremgår af tabellen.

Selve afprøvningen er derfor mulig at gennemføre i 2019 med hensyn til de fleste af indholdselementerne. Afprøvningen gennemføres på de respektive institutioner (EAL og AAU-Cph) med inddragelse af relevante undervisere herfra. I afprøvningen foretages en løbende opsamling af erfaringer og feedback der bruges til løbende tilpasning af indholdselementernes form og indhold.

En væsentlig forudsætning for at gennemføre aktiviteterne er involvering af underviserne på de respektive uddannelsessteder. Som del af brobygningsprojektet blev gennemført workshops på tværs af UCL og AAU, en workshop for LIB undervisere, og endvidere deltog undervisere fra LIB på en pædagogisk dag på UCL. Der vil være behov for sådanne understøttende aktiviteter i forbindelse med afprøvningen, da underviserne på de to uddannelsessteder skal involveres og motiveres i gennemførelsen af indholdselementerne.

Efter endt afprøvning vil det udarbejdede undervisningsmateriale kunne anvendes videre på LIB-uddannelsen – og med yderligere tilpasninger også andre af AAU's cand.tech.-uddannelser inden for byggeri, såfremt brobygningsforløbet ikke realiseres på sigt. De tiltag, der er placeret på UCL vil på samme måde blive gjort til genstand for erfaringsdeling med de øvrige bygningskonstruktøruddannelsessteder.

Evalueringsfasen gennemføres efter endt forløb, hvor de studerendes kompetencer vurderes. Evalueringen gennemføres ved en kombination af kvantitative data på basis af studenterevalueringer på de respektive uddannelser samt kvalitative interviews med de deltagende studerende. Endvidere vil de involverede undervisere blive inddraget i evalueringen enten i regi af pædagogiske dage eller workshops. Evalueringsfasen afrapporteres i form af en kort rapport med de væsentlige resultater.

KONKLUSION

7 KONKLUSION

Denne rapport beskriver et forslag til en brobygningsforløb mellem kandidatuddannelsen i Ledelse og Informatik i Byggeriet ved Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet og bygningskonstruktøruddannelse ved UCL Erhvervsakademi og Professionshøjskole. Arbejdet med har været muliggjort via en bevilling fra Forsknings- og undervisningsministeriet i 2018 i forlængelse af overvejelser om mulighederne for efter- og videreuddannelse for bygningskonstruktører.

Rapporten beskriver rammerne for indhold og gennemførelse af et brobygningsforløb med det formål at opbygge kompetencer hos studerende på bygningskonstruktøruddannelserne, der ønsker at videreudanne sig på kandidatniveau, og sikre at disse også er tilstede på kandidatuddannelsen. I rapporten er det redegjort, hvordan et uddannelsesforløb kan tilrettelægges, der giver de studerende videnskabsteoretiske kompetencer, som kan lette overgangen til en kandidatoverbygning, med de krav, der her stilles til læsning af teoretiske tekster og anvendelse af disse i projektarbejder

7.1 Fremadrettede initiativer

I tilgift til de i rapporten beskrevne nye indholdselementer, peger vi her på følgende fremadrettede initiativer, der er inspireret af indholdselementerne i nyt filosofikum, i forhold til, hvordan de bredere aspekter fra de nye indholdselementer i nyt filosofikum kan integreres i uddannelserne, og hvordan fagmiljøerne hver for sig og sammen kan møde både byggeriets krav og uddannelsespolitiske krav.

- Implementering skal foretages med en redskabsorienteret toning.
- Videnskabsteori skal være integreret i andre studieelementer i form af kurser eller projektarbejde, der rummer læringsmål ud over faget.

Endvidere peger vi på følgende fremadrettet tiltag, der kan styrke relationen og derved sammenhæng og progression mellem profession bacheloruddannelser og kandidatuddannelser generelt:

- Undervisere fra kandidatuddannelser skal i højere grad anvendes som censorer på professionsbacheloruddannelser.
- Fælles forsknings/udviklingsprojekter mellem universiteter og professionshøjskoler kan styrke forståelsen mellem de faglige traditioner begge steder.
- Fælles pædagogiske dage/ eller oplæg for hinandens faggrupper skal afholdes med henblik på at sikre daglig forankring.
- Udveksling af henholdsvis bachelorprojekter og kandidatspecialer kan anvendes som casemateriale for de studerende. Kandidatstuderende kan anvende bachelorprojekter som kontekst for teoretisk tolkning i øvelser, hvorved underviserne også kan få mere indsigt i praksis. Bygningskonstruktørstuderende kan anvende kandidatspecialer som oplæg til videnskabsteoretiske diskussioner i forbindelse med forståelse af betydningen af nye digitale teknologier og samarbejdskoncepter for byggeriet, brugere, faggrupper osv.

LITTERATUR

8 LITTERATUR

Danmarks Evalueringsinstitut (2018) Kortlægning af implementering af Fagets videnskabsteori, København: Danmarks Evalueringsinstitut.

Erhvervsakademiet Lillebælt (2016) Studieordning Bygningskonstruktøruddannelsen, 1. august 2016, Odense: Erhvervsakademiet Lillebælt.

Styrelsen for Forskning og Uddannelse (2019) BEK nr 80 af 28/01/2019, Bekendtgørelse om tekniske og merkantile erhvervsakademiuddannelser og professionsbacheloruddannelse.

Uddannelses- og Forskningsministeriet (u.å.) *Skabelon 5: Opstilling af konkrete og individuelle læringsmål*, lokaliseret på: <https://ufm.dk/uddannelse/videregaende-uddannelse/professionshøjskoler/professionsbacheloruddannelser/praktik>

Uddannelses- og Forskningsministeriet (2018) *Inspirationsgruppen om nyt filosofikum: Af-rapportering til uddannelses- og forskningsministeren*, juni 2018, København: Uddannelses- og Forskningsministeriet.

Undervisningsministeriet (2010) *Praktik i erhvervsakademi- og professionsbacheloruddannelser*, Undervisningsministeriets håndbogsserie nr. 7 – 2010, København: Undervisningsministeriet

Aalborg Universitet (2015) PBL. Problembaseret læring. Aalborg Universitet.

Aalborg Universitet (2017) Studieordning for kandidatuddannelsen Ledelse og Infomatik i Byggeriet: Aalborg Univeristet.

I rapporten redegøres for brobygningsproblemer mellem Bygningskonstruktøruddannelsen på UCL Erhvervs-akademi og Professionshøjskole og AAUs kandidatuddannelse i Ledelse og Informatik i Byggeriet, og der gives forslag til, hvordan et uddannelsesforløb kan tilrettelægges, som kan lette overgangen for de studerende til en kandidatoverbygning.

Abefalinger vedrørende nyt filosofikum er anvendt som inspiration til analysen og udviklingen af brobygningsforløbet, hvorfor der er et særligt fokus på betydningen af videnskabsteoretiske kompetencer.

I rapporten redegøres for, hvordan fagmiljøerne hver for sig og sammen kan møde både byggeriets krav og uddannelsespolitiske krav ved at styrke og integrere videnskabsteoretiske studieelementer.

Analysen er gennemført med udgangspunkt i de to nævnte uddannelser, men det vurderes, at tilgangen til brobygningsproblemer mellem professionsbacheloruddannelser og universiteter og det anvendte analytiske perspektiv kan inspirere lignende brobygningsprojekter på tværs af professionsbacheloruddannelser og universiteter.



STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT
AALBORG UNIVERSITET KØBENHAVN